

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-065568

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl. H04B 1/40
H03G 3/20
H04B 7/216
H04B 7/26
H04B 7/26

(21)Application number : 08-219786 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD
(22)Date of filing : 21.08.1996 (72)Inventor : NAGANO TOMONORI
OU KAHOU
KATSUYAMA TSUTOMU

(54) RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve satisfactory open loop power control characteristics by using the amplifying elements of the same characteristics for amplifying elements at the automatic gain control (AGC) amplifiers for reception and transmission systems.

SOLUTION: The gains of reception and transmission systems are distributed so that the central gains of AGC amplifiers 5 and 13 can be coincident. Besidesthe AGC amplifier 5 for the AGC of the reception system and a transmission power control amplifier 13 for the power control of the transmission system are completely equally constituted in details while selecting the same central gain. Thereforein the aspect of open loop power controlthe gain fluctuation caused by the environmental fluctuation of amplifiers 5 and 13 is operated to mutually cancel on the stage of the transmission power control amplifier 13 to affect the transmission power and errors in the open loop power control characteristics can be reduced.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Have an automatic-gain-control amplifier to which an automatic-gain-

control signal is given to a receiving system and a profit is changed and. In radio equipment provided with a transmission power control amplifier to which a power control signal according to an open loop power-controls method is given to a transmission system and a profit is changed Radio equipment using an amplifier of the same characteristic for an amplifier in the above-mentioned automatic-gain-control amplifier and an amplifier in the above-mentioned transmission power control amplifier. [Claim 2] The radio equipment according to claim 1 wherein an amplifier in the above-mentioned automatic-gain-control amplifier and an amplifier in the above-mentioned transmission power control amplifier are those to which the same bias voltage is impressed.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention can be applied to mobile telephone devices (it is hereafter called a mobile station) such as a CDMA (Code Division Multiple Access) cellular phone concerning the radio equipment which can be transmitted and received.

[0002]

[Description of the Prior Art] The mobile station in a CDMA cellular phone system is provided with transmission-power-control composition.

[0003] In a CDMA system the interferent component by the sending signal to other mobile stations to the desired signal by the back-diffusion-of-gas processing in a certain mobile station to which it restored. It is dependent on the correlation characteristic of the spread code assigned to the mobile station concerned and the signal to noise ratio of a demodulation signal falls with increase of the interferent component by the sending signal to other mobile stations. On the other hand the radio field intensity which arrives at a base station is changed every moment under the distance between a mobile station and a base station and the influence of phasing. Therefore in order to make system capacity into the maximum in spite of existence of an interferent component it is required to control the transmission power of a mobile station so that the electric wave of each mobile station which arrives at a base station may always be set to regularity and an identical level.

[0004] The transmission power is controlled by the open loop power-controls method which gets down and starts a circuit (circuit from a base station to a mobile station) and it is controlled by the mobile station according to a CDMA system by the closed-loop power-controls method.

[0005] An open loop power-controls method is a method which gets down with an upstream (circuit from a mobile station to a base station) assumes that an electric wave declines similarly in a circuit a mobile station gets down by a power level on

reception estimates the propagation loss of a circuit predicts electric power required for an upstream and adjusts transmission power.

[0006] Here the open loop power-controls characteristic specified in the North American CDMA cellular phone system is shown in drawing 2.

A dynamic range of not less than 80 dB is [transmission power (sending-signal intensity) by this control] needed.

[0007] However since it gets down and the frequency bands of a circuit and an upstream differ propagation losses differ actually. The method with which this is compensated is a closed-loop power-controls method.

[0008] A base station measures received signal strength and a closed-loop power-controls method sends a power-controls bit with the time interval for 1.25 ms together with the usual information data which it gets down and is transmitted by a circuit and is a method with which a mobile station controls transmission power finely at intervals of 1 dB on the transmission power presumed by open loop power controls.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above open loop power controls bear big control of transmission power and closed-loop power controls are bearing small control of transmission power. Therefore since closed-loop power controls will become meaningless if the open loop power-controls characteristic is bad the open loop power-controls characteristic needs to be good especially.

[0010] By the way in the open loop power-controls characteristic specified in the North American CDMA cellular phone system. Sending-signal intensity is allowed only a ± 9.5 -dBm error including environmental variations such as environmental temperature change to the received-signal-strength (receiving level) opposite sending-signal intensity (transmission power) characteristic shown in drawing 2.

[0011] However although the mobile station comprises many functional blocks such as performing amplification processing it has the profit variability according to each block individual to environmental temperature change and there is a possibility that the demand to the above-mentioned permissible error cannot be satisfied between a transmission system and a receiving system when the profit change difference is large. That is in order to control the sending-signal intensity of a transmission system by open loop power controls based on the received signal strength obtained by the receiving system when the profit change difference is large there is a possibility that the demand to the above-mentioned permissible error cannot be satisfied between a transmission system and a receiving system.

[0012] In other radio equipment which has adopted not only the mobile station of a CDMA cellular phone system but the open loop power-controls method such a technical problem is produced similarly.

[0013] Therefore radio equipment with the good open loop power-controls characteristic is desired also to the environmental variation.

[0014]

[Means for Solving the Problem]In [in order to solve this technical problem] this inventionHave an automatic-gain-control amplifier to which an automatic-gain-control signal is given to a receiving systemand a profit is changedand. An amplifier of the same characteristic was used for an amplifier in an automatic-gain-control amplifierand an amplifier in a transmission power control amplifier in radio equipment provided with a transmission power control amplifier to which a power control signal according to an open loop power-controls method is given to a transmission systemand a profit is changed.

[0015]This can work in the direction which profit change by an environmental variation of an automatic-gain-control amplifier and a transmission power control amplifier cancels mutually in a stage of a transmission power control amplifierand the good open loop power-controls characteristic can be attained now.

[0016]

[Embodiment of the Invention]Hereafterone embodiment which applied the radio equipment of this invention to the mobile station of the CDMA cellular phone system is explained in full detailreferring to drawings.

[0017]Heredrawing 1 is a block diagram showing the composition of the mobile station of this embodiment. Drawing 3 is a block diagram showing the internal configuration of the logic treating part 8.

[0018]Firsta receiving system is explained. The input signal which the transmission-and-reception common antenna 1 caught is given to LNA(Low Noise Amplifier)2 via the duplexer 9. In the receiving mixer 4 after LNA2 amplified the input signal on the fixed profit and the unnecessary component was removed for this amplified input signal via the band pass filter (BPF) 3It is mixed with the local oscillation signal from the local oscillator which is not illustrateda down convert is carried out to the digital modulation signal (IF signal) of an intermediate frequency bandand this signal is given to the automatic-gain-control amplifier (AGC) 5.

[0019]The gain control signal RX AGC is given to this automatic-gain-control amplifier 5 from the logic treating part 8 shown in drawing 3The input signal changed into the intermediate frequency band on the profit which this gain control signal RX AGC directs is amplifiedThenafter an unnecessary component is removed via the band pass filter (BPF) 6furtherit is amplified by the amplifier (AMP) 7 of a fixed profitand is given to the logic treating part 8 as the input signal RX IF of an intermediate frequency band.

[0020]The logic treating part 8 becomes by the treating part 20 of an analog signal stageand the treating part 21 of a digital signal stageas shown in drawing 3.

[0021]The input signal RX IF of an intermediate frequency band is given to the orthogonal demodulators 22. The orthogonal demodulators 22 perform orthogonal demodulation to the inputted input signal (digital modulation signal) using the local oscillation signal of the intermediate frequency from the intermediate frequency

oscillator which is not illustrated and obtain I phase data signal and Q phase data signal RX I/Q as a baseband signal. After such baseband signal RX I/Q is changed into a digital signal by the analog-to-digital converter (A/D) and is given to the received data processing circuit which is not illustrated and spectrum back-diffusion-of-gas processing is performed a transmission code sequence is become final and conclusive.

[0022] Baseband signal RX I/Q is given to the received-signal-strength detector 24 and based on baseband signal RX I/Q the received-signal-strength detector 24 generates receiving-field-intensity data and outputs it to the adding machine 25. By this adding machine 25 the difference data of the receiving-field-intensity data and fine adjustment electric power referred data PREF proportional to receiving field intensity is obtained. After this difference data integrates the integrator 24 it is changed into an analog signal with the digital/analog converter (D/A) 27 and the automatic-gain-control amplifier 5 mentioned above is given as the gain control signal RX AGC.

[0023] Next a transmission system is explained. Transmitting baseband signal TX I/Q which becomes with I phase data signal and Q phase data signal with which spread-spectrum processing outputted from the send data processing circuit which is not illustrated in drawing 3 was performed. It is changed into an analog signal by the digital/analog converter (D/A) 32 and the quadrature modulation machine 33 is given by it. The quadrature modulation machine 33 carries out quadrature modulation of inputted baseband signal TX I/Q using the local oscillation signal of the intermediate frequency from the intermediate frequency oscillator which is not illustrated and generates the sending signal (digital modulation signal) TX IF of an intermediate frequency band.

[0024] After this sending signal TX IF is amplified on a fixed profit in the intermediary frequency amplifier (AMP) 15 shown in drawing 1 an unnecessary component is removed via the band pass filter (BPF) 14 and it is given to the transmission power control amplifier (AMP) 13 for transmission power control.

[0025] The gain control signal TX AGC is given to this transmission power control amplifier 13 from the logic treating part 8 and the transmission power control amplifier 13 amplifies the sending signal inputted on the profit which becomes settled by the gain control signal TX AGC and gives it to the transmission mixer 12.

[0026] The gain control signal TX AGC over the transmission power control amplifier 13 is formed as follows. In drawing 3 after the data equivalent to the received power intensity outputted from the integrator 26 is smoothed via the low pass filter (LPF) 28 it is given to the adding machine 29. This data is data for open loop power controls. After the data for control from the closed-loop-control value determination machine 30 is also given to this adding machine 29 and both data is added it is changed into an analog signal by the digital/analog converter (D/A) 31 and the transmission power control amplifier 13 is given as the gain control signal TX AGC by it.

[0027] Here when received power intensity is low the gain control signal TX AGC

becomes high the profit of the transmission power control amplifier 13 also becomes high and transmission power becomes high. On the contrary transmission power becomes low when received power intensity is high.

[0028] In drawing 1 the local oscillation signal of the transmission line frequency from the transmission-line-frequency oscillator which is not illustrated is also given to the transmission mixer 12 to which the sending signal outputted from the transmission power control amplifier 13 is given and the transmission mixer 12 carries out upconverting of the sending signal of an intermediate frequency band to a transmission-line-frequency belt. After power amplification of the sending signal (RF signal) by which upconverting was carried out to the transmission-line-frequency belt is given and carried out to the power amplifier (PA) 10 after the unnecessary component was removed via the band pass filter (BPF) 11 it is given to the transmission-and-reception common antenna 1 via the duplexer 9 and is emitted to space.

[0029] Herein the case of this embodiment the profit of a receiving system and a transmission system is distributed so that the main profit of the automatic-gain-control amplifier 5 and the main profit of the transmission power control amplifier 13 may be in agreement.

[0030] In the case of this embodiment the main profit is considering detailed composition of the automatic-gain-control amplifier 5 for the AGC control of the receiving system similarly selected and detailed composition of the transmission power control amplifier 13 for the power controls of a transmission system as the completely same composition so that the open loop power-controls characteristic may become good. That is the amplifier of the same characteristic (therefore also receiving environmental variations such as environmental temperature change the same characteristic) is used and bias voltage to the amplifier is also made the same.

[0031] Thus although the automatic-gain-control amplifier 5 and the transmission power control amplifier 13 should just have the same composition and do not ask the detailed composition if an example is given they can mention what is shown in drawing 4.

[0032] The amplifier 5 shown in drawing 4 or 13 the amplification stage centering on the field effect transistors Q1-Q3 which have the gate terminal G2 for control in addition to the gate terminal G1 for an input. Three steps connect and it is constituted and to each of the gate terminal G2 for control of each transistor Q1, Q2 and Q3. A profit is made to change by impressing the gain control signals TX AGC and RX AGC outputted from the logic treating part 8 via the gate resistance R1, R2 and R3.

[0033] As mentioned above the automatic-gain-control amplifier 5 of the receiving system which affects the detected information of received signal strength. If the transmission power control amplifier 13 of the transmission system which affects transmission power is made the same composition that has the same main profit. These amplifiers 5 and 13 have the same profit variation characteristic to

environmental variations such as environmental temperature change. Therefore, in the stage of the transmission power control amplifier 13, where the profit change by the environmental variation of these amplifiers 5 and 13 affects transmission power when it sees from the field of open loop power controls. The error over the open loop power-controls characteristic which is committed in the direction canceled mutually and is shown in drawing 2 mentioned above can be lessened now. That is, the open loop power-controls characteristic can be made good.

[0034] According to the above-mentioned embodiment by the gain distribution of two or more amplifiers of a receiving system and a transmission system. Shall have the same main profit and the automatic-gain-control amplifier 5 of the receiving system which affects the detected information of received signal strength and the transmission power control amplifier 13 of the transmission system which affects transmission power. Since it had the same composition, the good open loop power-controls characteristic can be obtained also to environmental variations such as environmental temperature change.

[0035] The insertion position of the automatic-gain-control amplifier of a receiving system and the transmission power control amplifier of a transmission system is not limited to the position of the above-mentioned embodiment. For example, an automatic-gain-control amplifier is formed in the position of the amplifier 7 of drawing 1 and it may be made to provide in the position of the amplifier 15 of drawing 1 at a transmission power control amplifier.

[0036] This invention is applicable also to the radio equipment which divided the automatic-gain-control amplifier of a receiving system and the transmission power control amplifier of the transmission system into plurality respectively and formed them. For example, perform the down convert of an input signal to multi-stage and in the case of the radio equipment which performs upconverting of a sending signal to multi-stage, an automatic-gain-control amplifier and the transmission power control amplifier of a transmission system may be divided into plurality respectively but. This invention is applicable also to such radio equipment.

[0037] The applied object of this invention is not limited to the mobile station of a CDMA cellular phone system but has an AGC loop in a receiving system and it is widely applicable to the radio equipment which has adopted the open loop power-controls method (the adoption existence of a closed-loop power-controls method does not ask) about transmission power.

[0038] In the above-mentioned embodiment, although the bias voltage as which the automatic-gain-control amplifier of a receiving system and the transmission power control amplifier of a transmission system determine the operating point also showed the same thing, bias voltage may differ somewhat from the relation with the processor before and behind that further again.

[0039] This invention has the feature to have used the amplifier of the same characteristic as the amplifier in the automatic-gain-control amplifier of a receiving

system and the amplifier in the transmission power control amplifier of a transmission system. Since there is no direct feature in the formation composition of the gain control signal given to an automatic-gain-control amplifier and a transmission power control amplifier, the formation composition of a gain control signal is not limited to the thing of the above-mentioned embodiment.

[0040]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the amplifier of the same characteristic was used for the amplifier in the automatic-gain-control amplifier of a receiving system and the amplifier in the transmission power control amplifier of a transmission system according to the radio equipment of this invention, it can work in the direction which the profit change by the environmental variation of an automatic-gain-control amplifier and a transmission power control amplifier cancels mutually in the stage of a transmission power control amplifier, and the good open loop power-controls characteristic can be attained.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition of an embodiment.

[Drawing 2] It is an explanatory view showing the open loop power-controls characteristic specified with the CDMA cellular phone system.

[Drawing 3] It is a block diagram showing the detailed composition of the logic treating part of drawing 1.

[Drawing 4] It is a circuit diagram showing the detailed composition of the automatic-gain-control amplifier of the receiving system of drawing 1 or a transmission power control amplifier.

[Description of Notations]

5 -- An automatic-gain-control amplifier
13 -- A transmission power control amplifier
Q1-Q3 -- Transistor of the component of an automatic-gain-control amplifier or a transmission power control amplifier.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-65568

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/40		H 0 4 B	1/40
H 0 3 G	3/20		H 0 3 G	3/20
H 0 4 B	7/216		H 0 4 B	7/26
	7/26			7/15
		1 0 2		7/26
				D
				C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-219786

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月21日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 長野 智則

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 王 禾豊

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 勝山 力

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

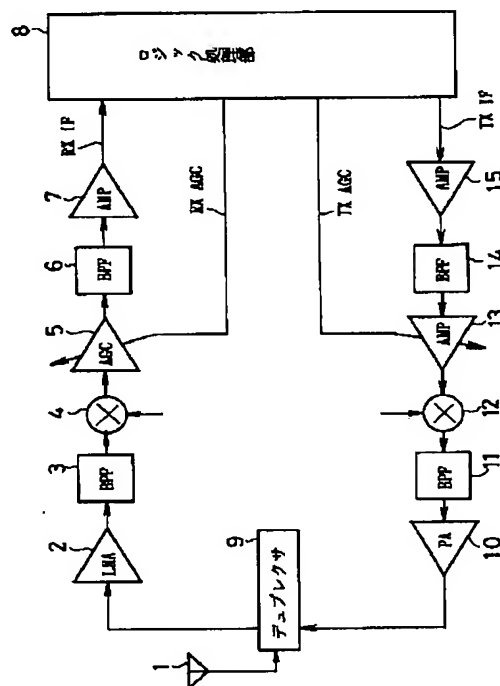
(74) 代理人 弁理士 工藤 宜幸

(54) 【発明の名称】 無線装置

(57) 【要約】

【課題】 良好な開ループ電力制御特性を達成できる無線装置を提供する。

【解決手段】 受信系に自動利得制御信号が与えられて利得を変化させる自動利得制御増幅器を備えと共に、送信系に開ループ電力制御方式に従う電力制御信号が与えられて利得を変化させる送信電力制御増幅器を備える無線装置に関する。そして、自動利得制御増幅器における増幅素子と、送信電力制御増幅器における増幅素子に、同じ特性の増幅素子を用いたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信系に自動利得制御信号が与えられて利得を変化させる自動利得制御増幅器を備えると共に、送信系に開ループ電力制御方式に従う電力制御信号が与えられて利得を変化させる送信電力制御増幅器を備える無線装置において、

上記自動利得制御増幅器における増幅素子と、上記送信電力制御増幅器における増幅素子に、同じ特性の増幅素子を用いたことを特徴とする無線装置。

【請求項2】 上記自動利得制御増幅器における増幅素子と、上記送信電力制御増幅器における増幅素子とが、同一のバイアス電圧が印加されているものであることを特徴とする請求項1に記載の無線装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、送受信可能な無線装置に関し、例えば、CDMA (Code Division Multiple Access) セルラ電話等の移動体電話装置（以下、移動局と呼ぶ）に適用し得るものである。

【0002】

【従来の技術】 CDMAセルラ電話システムにおける移動局は、送信電力制御構成を備えている。

【0003】 CDMA方式では、ある移動局における逆拡散処理による復調した所望信号に対する、他移動局への送信信号による干渉成分は、当該移動局に割り当てられた拡散符号の相関特性に依存しており、他移動局への送信信号による干渉成分の増大に伴って、復調信号のSN比が低下する。一方、基地局に到来する電波強度は、移動局と基地局間の距離及びフェージングの影響により時々刻々と変動している。従って、干渉成分の存在にも拘らず、システム容量を最大にするために、基地局に到来する各移動局の電波がいつも一定かつ同一レベルになるように、移動局の送信電力を制御することが必要である。

【0004】 CDMA方式に従う移動局では、その送信電力は、下り回線（基地局から移動局への回線）に係る開ループ電力制御方式により制御されると共に、閉ループ電力制御方式により制御されている。

【0005】 開ループ電力制御方式は、上り回線（移動局から基地局への回線）と下り回線において同じように電波が減衰すると仮定し、移動局が、受信電力レベルにより下り回線の伝搬損失を見積もって上り回線に必要な電力を予測し、送信電力を調整する方式である。

【0006】 ここで、図2には、北米のCDMAセルラ電話システムにおいて規定されている開ループ電力制御特性を示しており、この制御による送信電力（送信信号強度）は80dB以上のダイナミックレンジが必要になっている。

【0007】 しかし、下り回線と上り回線との周波数帯域が異なるため、実際には伝搬損失が異なる。これを補

償する方式が閉ループ電力制御方式である。

【0008】 閉ループ電力制御方式は、基地局が受信信号強度を測定し、下り回線で送信する通常の情報データと一緒に1.25msの時間間隔で電力制御ビットを送り、移動局が閉ループ電力制御により推定した送信電力の上に1dBの間隔で細かく送信電力を制御する方式である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、開ループ電力制御が送信電力の大きな制御を担い、閉ループ電力制御が送信電力の小さな制御を担っている。従って、開ループ電力制御特性が悪ければ閉ループ電力制御が無意味になるので、特に、開ループ電力制御特性が良好である必要がある。

【0010】 ところで、北米のCDMAセルラ電話システムにおいて規定されている開ループ電力制御特性では、図2に示す受信信号強度（受信レベル）対送信信号強度（送信電力）特性に対して、送信信号強度は、環境温度変動等の環境変動を含めて、±9.5dBmの誤差しか許されていない。

【0011】 しかしながら、移動局は、増幅処理を行なう等の多くの機能ブロックで構成されているが、環境温度変動に対して、各ブロック個別の利得変動性を持っており、送信系と受信系間でその利得変動差が大きい場合には、上記の許容誤差に対する要求を満足できない恐れがある。すなわち、開ループ電力制御では、受信系で得た受信信号強度に基づいて送信系の送信信号強度を制御するため、送信系と受信系間でその利得変動差が大きい場合には、上記の許容誤差に対する要求を満足できない恐れがある。

【0012】 このような課題は、CDMAセルラ電話システムの移動局だけでなく、開ループ電力制御方式を採用している他の無線装置においても同様に生じている。

【0013】 そのため、環境変動に対しても、開ループ電力制御特性が良好な無線装置が望まれている。

【0014】

【課題を解決するための手段】 かかる課題を解決するため、本発明においては、受信系に自動利得制御信号が与えられて利得を変化させる自動利得制御増幅器を備えると共に、送信系に開ループ電力制御方式に従う電力制御信号が与えられて利得を変化させる送信電力制御増幅器を備える無線装置において、自動利得制御増幅器における増幅素子と、送信電力制御増幅器における増幅素子に、同じ特性の増幅素子を用いたことを特徴とする。

【0015】 これにより、自動利得制御増幅器及び送信電力制御増幅器の環境変動による利得変動が、送信電力制御増幅器の段階において、互いにキャンセルする方向に働き、良好な開ループ電力制御特性を達成することができるようになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の無線装置を、CDMAセルラ電話システムの移動局に適用した一実施形態を図面を参照しながら詳述する。

【0017】ここで、図1が、この実施形態の移動局の構成を示すブロック図である。また、図3は、そのロジック処理部8の内部構成を示すブロック図である。

【0018】まず、受信系について説明する。送受共用アンテナ1が捕捉した受信信号は、デュプレクサ9を介してLNA (Low Noise Amplifier) 2に与えられる。LNA 2は固定利得で受信信号を増幅し、この増幅された受信信号がバンドパスフィルタ (BPF) 3を介して不要成分が除去された後、受信ミキサ4において、図示しない局部発振器からの局部発振信号とミキシングされて中間周波数帯のデジタル変調信号 (IF信号) にダウンコンバートされ、この信号が自動利得制御増幅器 (AGC) 5に与えられる。

【0019】この自動利得制御増幅器5には、図3に示すロジック処理部8から利得調整信号RX AGCが与えられており、この利得調整信号RX AGCが指示する利得で中間周波数帯に変換された受信信号が増幅され、その後、バンドパスフィルタ (BPF) 6を介して不要成分が除去された後、さらに、固定利得の増幅器 (AMP) 7によって増幅されて、中間周波数帯の受信信号RX IFとしてロジック処理部8に与えられる。

【0020】ロジック処理部8は、図3に示すように、アナログ信号段階の処理部20と、デジタル信号段階の処理部21とでなる。

【0021】中間周波数帯の受信信号RX IFは、直交復調器22に与えられる。直交復調器22は、図示しない中間周波数発振器からの中間周波数の局部発振信号を用いて、入力された受信信号 (デジタル変調信号) に対する直交復調を行ない、ベースバンド信号としてI相データ信号及びQ相データ信号RX I/Qを得る。このようなベースバンド信号RX I/Qが、アナログ/デジタル変換器 (A/D) によってデジタル信号に変換されて、図示しない受信データ処理回路に与えられ、スペクトル逆拡散処理が施された後、送信符号列が確定される。

【0022】また、ベースバンド信号RX I/Qは受信信号強度検出器24に与えられ、受信信号強度検出器24は、ベースバンド信号RX I/Qに基づいて、受信電界強度データを生成して加算器25に出力する。この加算器25によって、受信電界強度に比例した受信電界強度データと微調整電力参照データPREFとの差分データが得られ、この差分データが積分器24で積分された後、デジタル/アナログ変換器 (D/A) 27でアナログ信号に変換されて、上述した自動利得制御増幅器5に利得調整信号RX AGCとして与えられる。

【0023】次に、送信系について説明する。図3において、図示しない送信データ処理回路から出力されたスペクトル拡散処理が施されたI相データ信号及びQ相デ

ータ信号でなる送信ベースバンド信号TX I/Qは、デジタル/アナログ変換器 (D/A) 32によってアナログ信号に変換されて直交変調器33に与えられる。直交変調器33は、図示しない中間周波数発振器からの中間周波数の局部発振信号を用いて、入力されたベースバンド信号TX I/Qを直交変調し、中間周波数帯の送信信号 (デジタル変調信号) TX IFを生成する。

【0024】この送信信号TX IFは、図1に示す中間周波増幅器 (AMP) 15において固定利得で増幅された後、バンドパスフィルタ (BPF) 14を介して不要成分が除去されて、送信電力制御用の送信電力制御増幅器 (AMP) 13に与えられる。

【0025】この送信電力制御増幅器13には、ロジック処理部8から利得調整信号TX AGCが与えられており、送信電力制御増幅器13は、利得調整信号TX AGCで定まる利得で入力された送信信号を増幅し、送信ミキサ12に与える。

【0026】送信電力制御増幅器13に対する利得調整信号TX AGCは、以下のようにして形成される。図3において、積分器26から出力された受信電力強度に相当するデータは、ローパスフィルタ (LPF) 28を介して平滑化された後、加算器29に与えられる。このデータは、開ループ電力制御用のデータとなっている。この加算器29には、開ループ制御値決定器30からの制御用データも与えられており、両データが加算された後、デジタル/アナログ変換器 (D/A) 31によってアナログ信号に変換されて、利得調整信号TX AGCとして送信電力制御増幅器13に与えられる。

【0027】ここで、受信電力強度が低い場合、利得調整信号TX AGCが高くなって、送信電力制御増幅器13の利得も高くなり、送信電力が高くなる。逆に、受信電力強度が高い場合、送信電力が低くなる。

【0028】図1において、送信電力制御増幅器13から出力された送信信号が与えられる送信ミキサ12には、図示しない伝送路周波数発振器からの伝送路周波数の局部発振信号も与えられており、送信ミキサ12は、中間周波数帯の送信信号を伝送路周波数帯にアップコンバートする。伝送路周波数帯にアップコンバートされた送信信号 (RF信号) は、バンドパスフィルタ (BPF) 11を介して不要成分が除去された後、電力増幅器 (PA) 10に与えられ、電力増幅された後、デュプレクサ9を介して送受共用アンテナ1に与えられて空間に放射される。

【0029】ここで、この実施形態の場合、自動利得制御増幅器5の中心利得と、送信電力制御増幅器13の中心利得とが一致するように、受信系及び送信系の利得を配分している。

【0030】また、この実施形態の場合、開ループ電力制御特性が良好になるように、中心利得が同じに選定された受信系のAGC制御用の自動利得制御増幅器5の詳

細構成と、送信系の電力制御用の送信電力制御増幅器13の詳細構成とを、全く同じ構成としている。すなわち、同じ特性（従って、環境温度変動等の環境変動に対しても同じ特性）の増幅素子を使用し、その増幅素子に対するバイアス電圧も同じにしている。

【0031】このように、自動利得制御増幅器5及び送信電力制御増幅器13は同一の構成を有していれば良く、その詳細構成は問わないが、一例を挙げると、図4に示すものを挙げることができる。

【0032】図4に示す増幅器5又は13は、入力用ゲート端子G1に加えて制御用ゲート端子G2を有する電界効果型トランジスタQ1～Q3を中心とした増幅段を、3段接続して構成されているものであり、各トランジスタQ1、Q2、Q3の制御用ゲート端子G2のそれぞれに、ロジック処理部8から出力された利得調整信号TX AGC又はRX AGCを、ゲート抵抗R1、R2、R3を介して印加することにより、利得を可変させるものである。

【0033】以上のように、受信信号強度の検出データに影響を与える受信系の自動利得制御増幅器5と、送信電力に影響を与える送信系の送信電力制御増幅器13とを、同じ中心利得を有する同一の構成にすると、これら増幅器5及び13が、環境温度変動等の環境変動に対して同じ利得変動特性を持ち、従って、開ループ電力制御の面から見た場合、これら増幅器5及び13の環境変動による利得変動が、送信電力に影響を与える送信電力制御増幅器13の段階において、互いにキャンセルする方向に働き、上述した図2に示す開ループ電力制御特性に対する誤差を少なくすることができるようになる。すなわち、開ループ電力制御特性を良好なものとすることができる。

【0034】上記実施形態によれば、受信系及び送信系の複数の増幅器の利得配分により、受信信号強度の検出データに影響を与える受信系の自動利得制御増幅器5と、送信電力に影響を与える送信系の送信電力制御増幅器13とを同じ中心利得を有するものとすると共に、同一の構成にしたので、環境温度変動等の環境変動に対しても、良好な開ループ電力制御特性を得ることができる。

【0035】なお、受信系の自動利得制御増幅器と、送信系の送信電力制御増幅器の介挿位置は、上記実施形態の位置に限定されるものではない。例えば、図1の増幅器7の位置に自動利得制御増幅器を設けると共に、図1の増幅器15の位置に送信電力制御増幅器に設けるようにしても良い。

【0036】また、受信系の自動利得制御増幅器と送信系の送信電力制御増幅器とをそれぞれ、複数に分けて設

けた無線装置にも本発明を適用することができる。例えば、受信信号のダウンコンバートを多段に実行すると共に、送信信号のアップコンバートを多段に実行する無線装置の場合、自動利得制御増幅器と送信系の送信電力制御増幅器とがそれぞれ複数に分けられることがあるが、このような無線装置に対しても、本発明を適用することができる。

【0037】さらに、本発明の適用対象は、CDMAセルラ電話システムの移動局に限定されず、受信系にAGCループを有すると共に、送信電力について開ループ電力制御方式（閉ループ電力制御方式の採用有無は問わない）を採用している無線装置に広く適用することができる。

【0038】さらにまた、上記実施形態においては、受信系の自動利得制御増幅器と送信系の送信電力制御増幅器とが動作点を決定するバイアス電圧も同じものを示したが、バイアス電圧は、その前後の処理系との関係から多少異なっても良い。

【0039】また、本発明は、受信系の自動利得制御増幅器における増幅素子と送信系の送信電力制御増幅器における増幅素子に同じ特性の増幅素子を用いたことに特徴を有し、自動利得制御増幅器及び送信電力制御増幅器に与える利得調整信号の形成構成には直接的な特徴はないので、利得調整信号の形成構成は、上記実施形態のものに限定されない。

【0040】

【発明の効果】以上のように、本発明の無線装置によれば、受信系の自動利得制御増幅器における増幅素子と、送信系の送信電力制御増幅器における増幅素子に、同じ特性の増幅素子を用いたので、自動利得制御増幅器及び送信電力制御増幅器の環境変動による利得変動が、送信電力制御増幅器の段階において、互いにキャンセルする方向に働き、良好な開ループ電力制御特性を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】CDMAセルラ電話システムで規定されている開ループ電力制御特性を示す説明図である。

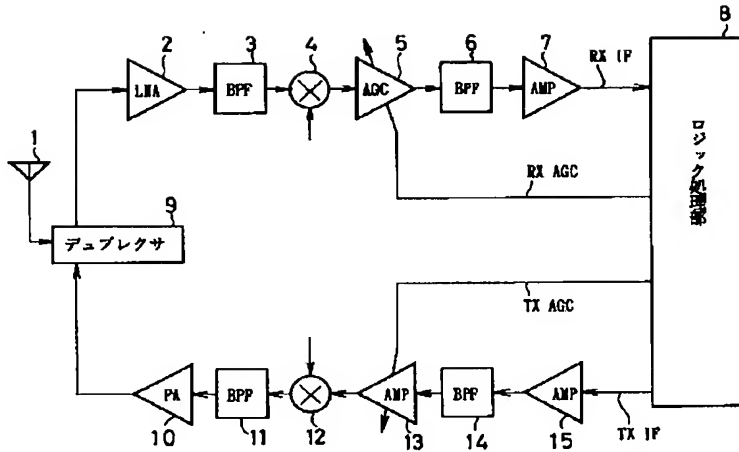
【図3】図1のロジック処理部の詳細構成を示すブロック図である。

【図4】図1の受信系の自動利得制御増幅器又は送信電力制御増幅器の詳細構成を示す回路図である。

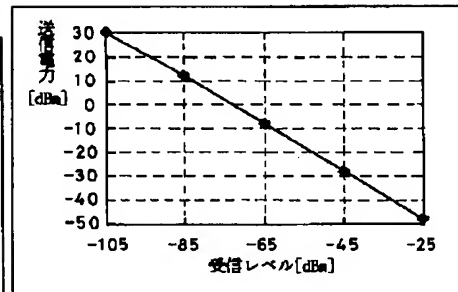
【符号の説明】

5…自動利得制御増幅器、13…送信電力制御増幅器、Q1～Q3…自動利得制御増幅器又は送信電力制御増幅器の構成要素のトランジスタ。

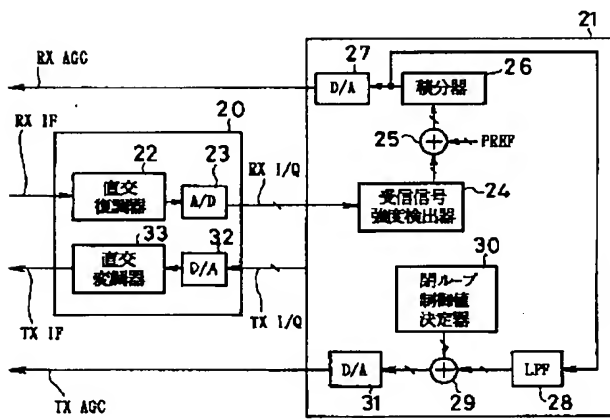
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

